

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 38 16 050 A 1**

⑤1 Int. Cl. 4:
F 41 G 3/00

②1 Aktenzeichen: P 38 16 050.1
②2 Anmeldetag: 11. 5. 88
④3 Offenlegungstag: 23. 11. 89

Behörden

DE 38 16 050 A 1

⑦1 Anmelder:
Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012
Ottobrunn, DE

⑦2 Erfinder:
Sepp, Gunther, Dr., 8012 Ottobrunn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Zielortungssystem mit großem Suchgesichtsfeld

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zielortungssystem mit großem Suchgesichtsfeld zur Zielortung, bei dem die Meßergebnisse eines WBG und eines Heterodyn-Sensors zusätzlich mit den Meßwerten des bordeigenen Inertial-Navigationssystems und den Werten eines beigegebenen topographischen Simulations-Geländemodells im Bordrechner des Fahrzeugs verwendet werden, um das Suchgesichtsfeld zu minimieren und bewegte Luftziele zu erkennen.

DE 38 16 050 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zielortungssystem gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Solche Ortungssysteme, wie sie speziell für Panzerfahrzeuge mit einem sogenannten Mastvisier entwickelt worden sind, zählen in verschiedenen Ausführungsformen zum Stand der Technik. Sie haben sich im Einsatz bewährt, erfordern jedoch für die Überwachung größerer Sektoren einen sehr hohen gerätetechnischen und elektronischen Aufwand bzw. sind in vielen Fällen wegen des großen Gesichtsfeldes zu langsam.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zielortungssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem nicht nur der Aufwand für Großsektoren-Überwachung vermindert wird, sondern die dazu erforderliche Zeit verkürzt wird, so daß die aufwandslose Konzeption einer Rundum-Überwachung ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 aufgeführten Maßnahmen gelöst. In den Unteransprüchen sind Ausgestaltungen und Weiterbildungen angegeben und in der nachfolgenden Beschreibung wird ein Ausführungsbeispiel erläutert sowie gerätetäglich in einem Blockschaltbild schematisch skizziert.

Ausgehend von einem Trägerfahrzeug — wie beispielsweise Panzer oder Raketenträgerfahrzeug — das mit einem sogenannten Mastvisier ausgerüstet ist und auf dessen in allen Freiheitsgraden schwenkbarer Plattform 16 ein Wärmebildgerät 13 und ein CO₂-Laser-Heterodynsensor 10 installiert sind, der als Zielgeschwindigkeits-Sensor mittels Doppler-Effekt und als Entfernungsmesser arbeitet. Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß eine Rundum- bzw. Großsektoren-Überwachung mit Ortungssensoren begrenzter Abtastgeschwindigkeit nur dann in einer hinreichend kurzen Zeit durchgeführt werden kann, wenn eine gewisse Segmentierung des Gesamt-Suchgesichtsfeldes in ein oder mehrere relativ kleine Gesichtsfelder — welche Ziele enthalten können — und in einen relativ großen restlichen Gesichtsfeldanteil, in welchem keine Ziele enthalten sein können, vor Beginn des Suchvorganges eingeteilt werden. Diese Segmentierung wird dadurch ermöglicht, daß die Position möglicher Ziele sich wegen der begrenzten Fluggeschwindigkeit dieser Ziele nicht beliebig schnell ändern kann. Die Ziele können also zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abtastzyklen des gesamten Suchgesichtsfeldes sich nur um ein relativ kleines Stück weiterbewegen. Die Ziele können also nicht plötzlich innerhalb eines Suchgesichtsfeldes bzw. Segmentes auftauchen. Es genügt also, das Eintreten eines Zieles in ein derartiges Segment festzustellen. Diese Segmente müssen nun so gewählt werden, daß sie raumwinkelmäßig möglichst klein sind um eine schnelle Abtastung zu erlauben. Andererseits aber müssen sie so geformt und angeordnet sein, daß alle Ziele beim Eintreten in eines der Segmente auch erfaßt werden. Diese Segmente werden durch einen schmalen Streifen am Horizont sowie zusätzliche Streifen um Hügel, Berge etc. gebildet und aus dem Geländemodell sowie der Positionierung des Ortungssystems errechnet.

Damit nun das Fahrzeug laufend seine eigene Position im Gelände kennt, gehen dem Bordrechner 12 des Fahrzeugs die Daten des Inertial-Navigationssystems 15 und diejenigen eines mitgeführten, vorher erstellten, topographischen Geländemodells 14 sowie die Blickrichtung der Plattform 14 ein. Zusätzlich werden die vom Ortungssensor gelieferten Meßdaten — z. B. Ge-

ländeconturen — zur weiteren Verbesserung der Positionsbestimmung ebenfalls dem Bordrechner 12 zugeführt. Aus diesen Daten berechnet nun der Bordrechner 12 für die Rundumsicht oder für einen bestimmten Sektor ein oder mehrere höhenmäßig schmale, bandförmige Suchgesichtsfelder. Hierzu werden jedoch lediglich die Werte von Geländestellen etc. herangezogen, an denen tieffliegende Flugzeuge oder Flugkörper eindringen oder aufsteigen können. Anhand des mitgeführten topographischen Simulations-Geländemodells 14 leitet der Bordrechner 12 laufend die dem augenblicklichen Standort des Fahrzeugs entsprechende bzw. zugeordnete Horizontlinie ab und außerdem noch alle diejenigen Linien, die dem fiktiven Schattenwurf von Erhebungen etc. unterhalb des Horizonts entsprechen. Aus all den vorgenannten Werten und der jeweiligen Entfernung der Orte dieser Linien — die man als "Schattenlinien" bezeichnen kann — wird das Suchgesichtsfeld derart abgeleitet, daß dieses Suchgesichtsfeld aus einem oder mehreren bandförmigen Segmenten mit vorgegebener Höhe — beispielsweise 200 m — wird.

Weiterhin ist vorgesehen, daß eine Einfach-Bildverarbeitung in diesem — auf die erwähnten Segmente reduzierten — WBG-Gesichtsfeld die interessanten Stellen bestimmt, die möglichen Zielen und Scheinzielen — z. B. "hot spots" — entsprechen. Diese Stellen werden nun mit dem CO₂-Laser-Herodynstrahl angemessen, so daß eine weitere erhebliche Verringerung der abzusuchenden Segmente erreicht wird. Hierzu wird der Sensor 10 mit einer Strahl-Ablenkeinheit 11 versehen, deren Werte natürlich auch in den Bordrechner 12 eingehen. Um nun ein tieffliegendes Ziel — Hubschrauber, Tiefflieger, Dispenser usw. — erkennen zu können, ist dem Detektor 25 des Sensors 10 eine Doppler-Filterbank 18 und eine Einrichtung zur Entfernungsauswertung 17 zugeordnet, deren Werte dem Bordrechner eingehen. Ein Echtziel wird von einem Scheinziel dadurch unterschieden, daß es eine gewisse Fluggeschwindigkeit hat, die zu einer Dopplerverschiebung im CO₂-Laser-Heterodynsensor führt. Erst bei einer detektierten Dopplerverschiebung wird die Entfernungsmessung ausgelöst. Dadurch wird der Zeitaufwand zur Entdeckung von Bewegtzielen auf ein Minimum reduziert.

Durch diese vorgeschlagenen Maßnahmen wird eine sehr effektive und schnelle Raumüberwachung bis zu einer Rundumsicht gegen tieffliegende Flugkörper etc. geschaffen. Der unter anderem hierzu erforderliche Sensor 10 ist in an sich bekannter Weise aufgebaut aus einem CO₂-Laser, dessen Strahl über einen teildurchlässigen Spiegel 26 auf einen Modulator 27 und über einen Umlenkspiegel 24 auch auf den Detektor 25 gelenkt wird. Dem Modulator 27 ist ein Oszillator 28 zugeordnet. Der modulierte Laserstrahl passiert einen weiteren teildurchlässigen Spiegel 21 zur Sensoroptik 22, der — wie bereits erwähnt — eine Ablenkeinheit 11 zugeordnet ist. Der Empfangsstrahl wird über die Spiegel 21 und 23 auf den Detektor 25 gelenkt, der über die Doppler-Filterbank 18 und den Bordrechner 12 ein Bewegtziel feststellt.

Patentansprüche

1. Zielortungssystem, vorzugsweise für Panzerfahrzeuge mit einem Mastvisier, unter Verwendung von Sensoren wie z. B. Wärmebildgerät (WBG) und Laserentfernungsmesser (LEM), dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines dem Ortungssystem des Panzerfahrzeugs beigegebenen topographischen

Simulations-Geländemodells (14) und des eigenen Standorts des Panzerfahrzeugs ein oder mehrere höhenmäßig schmale, bandförmige Suchgesichtsfelder für die Rundumsicht oder einen bestimmten Sektor vom Bordrechner (12) berechnet werden, 5 welche genau den Stellen entsprechen, wo tieffliegende Flugzeuge oder Flugkörper eindringen oder aufsteigen können, und daß nur diese Suchgesichtsfelder mit einem Ortungssensor (10, 13) überwacht werden. 10

2. Zielortungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßergebnisse des Ortungs-Sensors (10, 13) zusätzlich mit den Meßwerten des bordeigenen Inertial-Navigationssystems (15) und den Werten des beigegebenen topographischen Simulations-Geländemodells (14) im Bordrechner (12) des Fahrzeugs miteinander zur laufenden eigenen Positionsbestimmung des Fahrzeugs im Gelände verwertet werden. 15

3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ortungssensor (10, 13) aus einem WBG und einem CO₂-Laser-Doppler-Sensor und Entfernungsmesser LEM gebildet ist, wobei die Entfernungsmessung erst durchgeführt wird, wenn durch Dopplermessung ein Bewegtziel detektiert 20 ist und die Dopplermessung erst durchgeführt wird, wenn im WBG (13) ein als mögliches Ziel interpretierbarer "hot spot" bzw. eine als Zielbewegung interpretierbare Bewegung festgestellt worden ist. 25

4. Sensor nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sende- und Empfangsoptik (21, 22) des CO₂-Laser-Doppler-Sensors (10) eine vom Bordrechner (12) gesteuerte optische Ablenkeinheit (11) zugeordnet ist, welche zusammen mit dem WBG (13) auf einer Plattform (16) angeordnet ist. 30 35

40

45

50

55

60

65

3816050

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 16 050
F 41 G 3/00
11. Mai 1988
23. November 1989

